Ⅰ　「学びをつなぐ《探究するコミュニティ》としての実践」

コミュニティを生かしたものづくりが技術と生活をつなぐ

－学校生活を改善する取り組みを通して学ぶ「材料と加工に関する技術」(第２学年)－

「ものづくりを通して，自分たちの手で学校をより快適な場にできないか？」　仲間と協働して，必要なものを長く使っていけるようデザインし，製作する。そして，世代を超えて活用していく。これらの活動を通して，技術が果たしている役割や環境との関係を考えていく授業を展開したい。ものづくりの経験が少ない子どもたちは，構想を実現するために，調査・検討し，試行錯誤しながら技能を身につけ，グループで協力して製品を完成させていく。これらの経験から，技術の学びを拓いていく姿を追った。

１　学びの構想

快適で持続可能な社会を実現するために

我々が現在，便利で快適な生活を送っている背景には，先人たちの知恵と貴重な地球資源を利用した様々な技術が存在している。これらの技術が自然環境の保全等にも貢献し，持続可能な社会の実現に向けて大きく関わっている。平成12年に循環型社会形成推進基本法が制定され，国全体が大量消費から資源を有効に活用し，環境負荷を軽減する循環型社会に大きく舵を切った。その後，リサイクル，リユース，リデュースといった言葉が飛び交い，ごみの分別や不要なものを買わない，もらわないといった排出者責任の考え方が広まった。しかしものを作る人や販売する人が，そのものを廃棄するときまで一定の責任を追うという，拡大生産者責任の視点を持つことが，循環型社会を実現していく大きな鍵であると考える。作り手と使い手が完全に分離している現代社会において，この題材で実際に必要なものを設計し，ものづくりを進める中で，生産者と消費者両方の視点からものごとを見つめることができる子どもを育てていきたいと考える。

学校生活を自らの手で改善していく取り組み

世の中が複雑化し，将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応していくためには，生活を営む上で生じる課題に対して，自分なりの判断をして課題を解決することができる能力，すなわち問題解決能力をもつことが重要である。この題材においては，自らの手で学校生活を改善していくというテーマで，ものづくりに取り組む。後輩も含め，長い間活用できるものを作るためには，必要な機能を洗い出し，使い勝手を考えた構想を元に，丈夫な構造や材料を考え設計し，精度の高い加工を進め，完成度の高い作品を仕上げることが要求される。また，使い終わった後の廃棄のことや，経済面も考えていくと，相反する課題が生じてくる。ものづくりを通して，技術にはトレードオフの関係が成り立っていることや，正解ではなく最適解を導いていくといった考え方を育てていきたい。

２　学びのストーリー

⑴　ものづくりと私たちの関係を考えよう(第１時)

社会の発展とものづくりの関係を考えるため，ヒトとサルの違いを出し合った後，グループ毎に「人・もの・資源」３つの言葉を使って，人間の進化を説明した。

１班　たくさんある資源を使い，いろいろなものを作り出し，人と交流することで，人間として進化した。
２班　人は資源をうまく使い，よりよい複雑なものを作り出してきた。
３班　人はものを使って資源を手に入れ，自分の周りの環境を変えてきた。そして道具を作るための知能も発達した。
４班　人が２足歩行をするようになったことで，手を空け，手を動かすようになりました。そうすることによって，人はものを触り，ものを使い，ものを作るようになりました。資源を使って生活が発展し，人々は大きく成長しました。
５班　人は資源を工夫してものに加工するようになったことで，脳の発達によるさらなる進化を遂げた。
６班　人は２足歩行をして，手が使えるようになったので，ものや資源を活用し，自分たちの生活を便利・豊かにしていった。

7班　人は地球の資源を使って道具を作り，発達した。これからも発達するかも知れないが，資源がなくなり，人はやがて滅びる。
8班　人はものや資源をたくさん利用し，それに伴って道具を利用した。

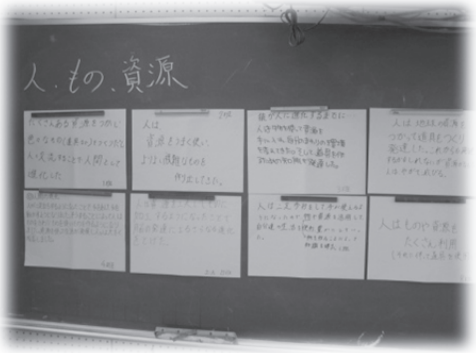

図1　各グループで考えた3者の関係

7班の意見から，全体に考えを聞く中で，暗い未来像が浮かび上がってきた。そこで，私たちは何をしなければならないかと問いかけたところ，リサイクルを推す意見が複数出された。そこで，循環型社会形成推進基本法のパンフレットを配布し，読み合いをした。

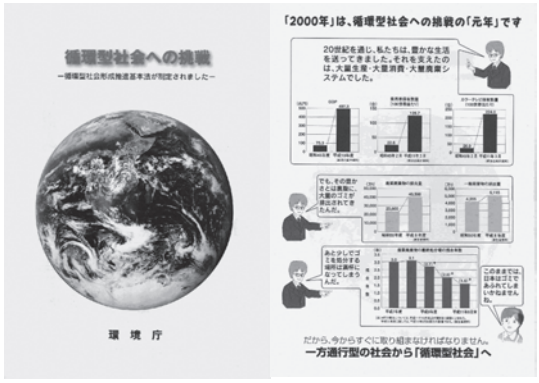

図2　循環型社会形成推進基本法のパンフレット

子どもたちは，「人・もの・資源」という視点から，私たちを取り巻く環境の関係を探っていく中で，人は進化の過程で，資源を活用してものを作り，エネルギー源として利用する中で文化を発展させてきた反面，環境問題や資源の枯渇といった問題が生じてきたことをまとめていった。

太郎：人間は自分たちに都合のいいように資源やエネルギーを使ってきたが，それではだめなので，地球が壊れる前にもう少し地球のことを考えて行動すべきだ。

千晶：循環型社会にすることで，天然資源の消費が押さえられ，リサイクルやゴミを減らすことにつながる。しかし，このままでは人は滅ぶ。

ここで，循環型社会の理念や５Ｒの考え方を確認し，これからの実際のものづくりの方向性を共通理解した。

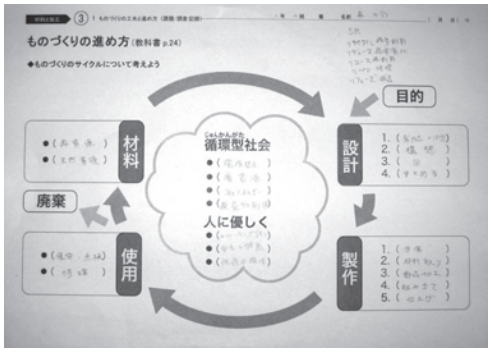

図3　ものづくりのサイクルを考える

⑵　学校を調査して製作するものの構想を立てよう（第２～３時）

ものづくりを通して，学校生活を改善するというテーマから，今までの先輩が作った作品を写真で紹介し，ファイルにまとめてある資料を見合った。そして，自分たちは何ができるかをグループで話し合い，課題を考えた。アイデアが浮かばないというグループは，校内を見に行って，先輩の作品を実際に見たり，木工雑誌の製作品を見たりしてイメージを膨らませた。

悠仁：俺はテニス部で使えるものが作りたい。
太郎：ジェイコブ（ボールかご置き）とかいつも使っているね。
悠仁：ラケットを置くやつを作ろう。
教師：それって先輩がいくつか作ってきたよ。更衣室とかに置いてない？
太郎：それじゃ，テニスコートに日陰がないから，屋根を付けよう。
千晶：それはちょっと無理じゃ？
太郎：じゃあ，テニスコートに置けるベンチにしよう。
教師：ボールかご置きは今までに３つ作った。去年の先輩の小屋はすごい大がかりな作品で，授業中では仕上がらなかったよ。自分たちで作れる本当に必要なものに挑戦して。

このような話し合いを経て，各グループが製作課題を次のように設定した。

1班　スパイスラック
2班　レターボックス
3班　白衣・マジック棚
4班　バスケットボール入れ
5班　ローチェストベンチ
6班　コート掛け
7班　ベンチ
8班　移動式ゴミ箱ケース

次時は，各グループから考えたものを紹介し合い，本当に必要かという視点で意見を交換した。

図４　グループで考えた課題を発表する

生徒：体育館のボールかごはさびてみっともないし，ふたも壊れているので，いいと思う。
４班：さびないように木で作ります。がんばります。

生徒：１班のスパイスラックって何？
１班：この本にあるような調味料入れが調理室にあると，便利だと思う。
生徒：必要なものを前に取りに行くので，あまりいらないのでは。

生徒：多目的ホールのベンチはけっこう気に入っているけど，７班のベンチはどこに置くの。
７班：テニスコートに置きます。
生徒：先輩のやつが壊れてきている。雨ざらしは良くないのでは。
生徒：ボールを追っかけるとき邪魔になるのでは。

このような意見交換を経て，もう一度グループ毎に，製作物を検討した。

太郎：みんなにもベンチはだめみたいなこと言われたけど，特に作りたいものなんかないね。
大地：本を見ていたら，傘立てが載っている。これなら作れそう。
悠仁：生徒玄関の傘立てが古くなっているものがあるし，先輩が作ったやつも壊れかけているのもある。あれを僕らで作り直そうか。
千晶：クラスごとに色を変えるといいね。
大地：傘立てに決まり。

自分たちはもちろん，後輩も長く使っていけるものをめざし，アイデアを出し合う。身のまわりを振り返り，先輩の作品，書籍を参考にしながら，５Ｒを意識してもう一度作りたいものを考えた。

１班　教室の教卓
２班　多目的ホール南側のすのこ
３班　家庭科室のなべを入れる棚
４班　バスケットボール入れ
５班　卓球用フェンス
６班　教卓の椅子（１班と一緒に使う）
７班　生徒玄関の傘立て
８班　移動式ゴミ箱ケース

このように４班と８班を除き，本当に必要なものという視点で，作るものを変更することとなった。自分たちの使用できる道具や決められた時間で製作できるか検討し，グループの課題を決め，大まかな構想を図に表していった。

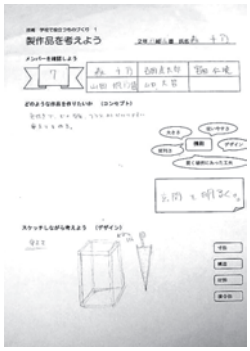

図５　アイデアスケッチ

⑶　調査で得た条件をもとに，設計図に書き表そう（第４～５時）

自分たちの構想をまとめ，スチレンボードで模型を製作する。前回のアイデアスケッチをもとに，作るものの機能やデザインを班でもう一度確認した。

教師：この傘立てにはいくつ傘を入れるの。
大地：クラス全員分入れたい。
千晶：たくさん入れると見つけにくいし，いつもからまって大変じゃない。
悠仁：よく図書館にあるみたいな，並べておけるやつがいい。
太郎：先輩のと同じにしようか
教師：学校に置くもののカタログを見るとこんな感じのものがあるみたいだね。
太郎：使いやすそうだ。こんな感じのものを作ろう。

図６　カタログから見つけた傘立て

アイデアスケッチをもとに，図法を確認しながら，構想図に挑戦した。図では具体的なイメージがわきにくいこともあり，並行してグループで模型を作り，立体物でデザイン，構造，接合方法を確認していく。

１年生の時に，杉の一枚板を使いプランターを完成させているものの，自分たちで設計し，木材で製作するとなると難易度が一気に上がる。

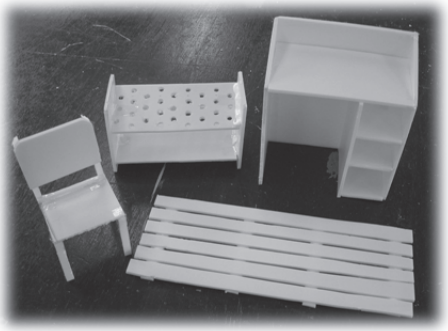

図７　各グループが作った模型

千晶：模型ができあがってイメージが沸いてきました。
悠仁：模型を完成させることができてよかったです。模型通りのよいものをつくりたいです。

はさみやカッターナイフといった使い慣れた道具で加工できるスチレンボードを使い模型を組み立てることは，接合の方法や手順を確認することにもなり，本題材の製作にスムーズに取り組むための支援にもつながった。

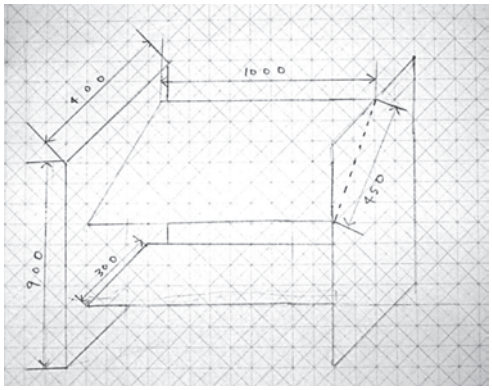

図８　千晶のかいた構想図

⑷　各グループの設計のデザインを検討しよう（第６～７時）

まずは，外観・機能・強度という点で自分たちの作品を振り返った。次に，各グループ１人ずつに分かれて発表グループを作り，素材・コスト・作業効率という視点も含め，各グループの設計を検討し合う。

図９　設計のクロスセッション

そこで出た意見を持ち寄り，設計を修正する。また，その話し合いに教師も参加し，問題点を指摘していった。

教師：この棚，大きすぎない？
佳那：なべの大きさから割り出したので大丈夫です。
教師：なべをいくつ並べるの。みんなが考えているのは調理室のこの場所？（写真を見せる）
佳那：ここです。
教師：このオーブンの後ろに，コンセントやガスの元栓があるのに気づいた？
亘　：知りませんでした。
教師：この大きさで作るとどうなると思う？
亘　：ほんとだ。ちょっと考えて見ます。

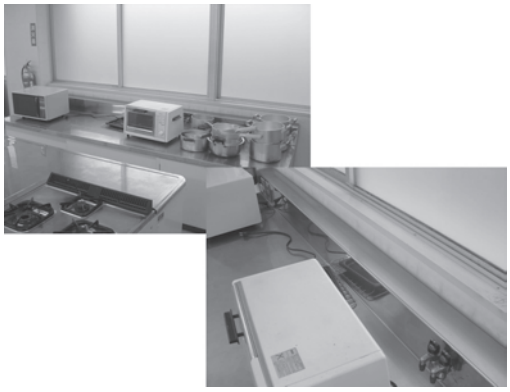

図10　３班に提示した写真

このようなやりとりを通して，自分たちの構想を再度確認し，設計が固まった班から，作品を構成する１つ１つの部品の寸法を記した部品図をかき，製作の準備に取りかかった。

⑸　工具の使い方を理解し，構想図を確認しながら製作を進めよう（第８～20時）

作業の見通しを立てるため，工程表を作成し，実際の作業に入った。まずは端材や使わなくなったものを分解した木材から，材料を切り出していく。

図11　材料の切り出し

のこぎりで切り出した材料に，必要な線をけがき，かんななどで削り正確な寸法に仕上げていく。また，穴を開けたり，切り欠きを作ったりしながら，グループで協力して部品を作っていく。

図12　部品に傘を入れる穴を開ける

部品を組み立てて，製作品を作っていく。下穴開

技術

け，直角の測定，ねじ止めと様々な作業が必要になるため，グループのメンバーが協力して，製作を進めていくこととなった。

図13　仮組立をしてけがく

組み立てが終わった後，はみ出た部分を削ったり，パテ埋めをしたりして，仕上げをしていく。紙やすりで全体を磨いた後，必要なグループは塗装をして，製作品を完成させた。

⑹　最終調整を行い，設置場所で使ってみよう（第21時）

作品を設置場所に移動し，ぐらつきの修正など最終の調整をしていく。実際にその場で使ってみながら，運用上の注意点を確認した。７班の傘立ては使いやすさを優先してデザインを決めたが，実際の加工性や，コスト面から下地用合板で製作した。そのため耐水性を上げるために，水性塗料を重ね塗りして完成させている。実際に水で濡らした傘を立て，水をはじき，流れる様子を観察しながら，機能を再確認した。

図14　完成した傘立て

⑺　活動を振り返り，個人製作につなげよう（第22時）

グループで製作した作品をお互いに紹介しあう。そして，作品の紹介と使い方，今後の手入れのしかたを取扱説明書としてまとめるとともに，自身の活動を振り返りながら，後輩が製作する上で起こりそうな出来事やさらに工夫すると良い点をレポートにまとめた。

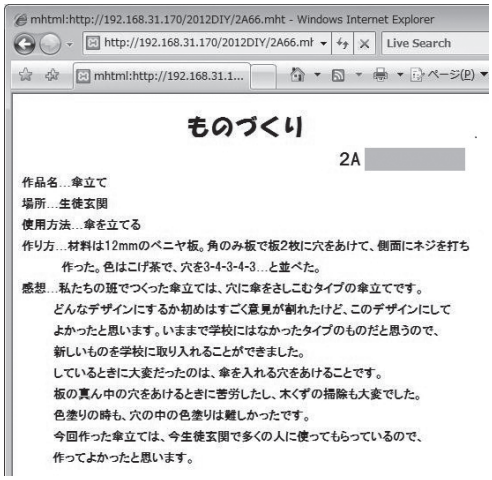

図15　まとめレポート

3　省察

⑴　実践を支えてきたもの　－本題材の意義－

学校生活を舞台にした探究を進める

太郎：これからずっと，この傘立てが役に立つといいと思います。ちなみに，最近雨が多く，利用者も増えてきていて，穴が埋まっていることが多く，うれしいです。

この題材で子どもたちは，学校という場を生かし，グループで仲間とかかわり合いながら，協働してものづくりを実践していくこととなった。お互いに共同で生活している場であるため，共通の話題として対話が起きる。また，作品を学校生活で使っていくことは，常に評価にさらされることになるため，本音の対話が生まれる。その中で，学年プロジェクトや他教科での学びを意識し，他のグループや先輩を超えようとする意識も生まれてくる。週１時間の授業であるため，完成までには半年近くかかったが，モチベーションを持続しながら根気強く取り組んだ。さらにこれらの学びが，委員会活動や３年生の学級演劇といった学校での様々な活動に生かされながら，学校文化の創造につながっていくことを願っている。

課題を支える協働の組織

太郎：みんなで力を合わせて，製作はとても楽しくできた。班のメンバーがとても協力的で，役割分担をしたことで，他の班より早く完成させることができた。

千晶：作っているときに大変だったのは，傘を入れる穴を開けるところです。卓上ボール盤で開ける方法を先生に教えてもらい，協力して穴を開けました。しかし真ん中は機械に板が当たって開けることができず，困りました。太郎君がドリルで開けたのはすごいと思いました。

学校は，コミュニケーションを図りながら，お互いの差異を認め合い，共生共栄を学ぶ場所でもある。

本題材では，ものづくりの経験が少ない子どもが多い中で，自分たちで必要なものを設計し，大がかりな作品に挑戦していく。学校生活を調査し，製作物を考える中で，学校という小さな社会の一員としての主体への歩みを始めていくこととなる。製作段階においては，様々な課題が起こるが，教師を含めたコミュニティで知恵を出し合いながら，技術を学び，協力しながら製作を進めていく。また，同時に使い手として，仲間の取り組みについてアドバイスする。このようにコミュニティを仲立ちとして，使い手と作り手の双方の経験が結びついていくことになる。探究とコミュニケーションの相乗効果で，学びが広がり，深まっていく展開につながった。

自分の生活とつなぐ

第二次世界大戦において空襲を受けたロンドンで，破壊された街を自分達の手で復興させるという国民運動として始まった「Do it yourself」という考え方が，震災後の日本でも改めて注目を集めた。自分たちで取り組むことで安価に行えることや，既製品にはない自分に合ったものをつくることができること，すべてを自分自身でやることによる充実感や達成感を得ることができるといった効果が期待できる。この題材で，ものづくりを通し，学校生活を自らの手で改善する活動を実践することで，人ともののかかわりや，材料・資源に目を向けるとともに，ものづくりのプロセスをつかみ，環境に配慮した行動を意識するなど，教科で大切にしている内容を体験的に学ぶことができた。さらには，技術の光と影といった二面性，さまざまな制約条件の中において，正解ではなく最適解を見出していく重要性など，技術とのかかわり方についても考えを広めることとなった。

３年間の技術の学びがつながる展開

本校では，３年間の学びを見通し，題材のつながりを意識したカリキュラムを提案してきた。１年次に取り組んだ「発信！附中グリーンプロジェクト」において，植物を育成して学校生活を快適にする活動のために，各自が容器栽培に必要なプランターを杉の一枚板で製作した。今回の「学校生活をＤＩＹしよう」において，グループで学校生活に必要なものを調査し，実際に設計，製作する活動を行い，３年次の「私の照明を作ろう」の個人製作につながっていく。対象を植物の育成，デジタル作品，エネルギー変換と代えながらものづくりを核とした探究活動をつなげ，３年間のロングスパンのカリキュラムをデザインしている。

> 今回，自分でも使いやすく，持ち運びも楽なものを作りたいと思い，「ミニランプ」に取り組みました。のこぎりで材料を切ることから始めましたが，思うようにいかず，ピンチな状況が続きました。ものづくりは難しかったけど，とても楽しかったです。思い通りの「ミニランプ」が完成したのは，１年からの積み上げが大きいと思います。

これは，３年生の修司が「私の照明を作ろう」で述べた感想である。この題材はエネルギー変換の内容でありながら，材料加工の学びを繰り返していく中で，自信を持って製作に取り組むことができている様子がうかがえる。本年度のサブテーマは「３年間の子どもの学びを省察する」である。子どもたちは実践的・体験的な活動を通して，実感を伴って学んできており，それぞれの題材のつながりがスパイラルを描き，繰り上がりながら，学びを広げ，深めてきた。これらは単に技術科の学習にとどまることなく，他の教科や，領域とも絡み合って，子ども一人一人の探究のプロセスに結びついていると考える。

⑵　今後の課題

本校技術科の特徴である学校生活を舞台にしたものづくりは10年間続いている。長い間使い続けることができるものにこだわらせているが，その中には，同じようなものが重なって使われないもの，製作者が卒業して使われなくなったもの，壊れても直すことができず，廃棄されていくものもある。附属中学校版ＰＬ法のようなものを導入し，生産者責任の立場に立ち，その後のことも考えていける実践として，さらに進めていきたいと考える。

ものづくりにおけるダイナミックな取り組みは軌道に乗って来たが，もう一つの柱としている情報に関する技術は，情報通信ネットワーク，制御，デジタル作品の制作と，学習指導要領をこなすための題材となっており，つながりが薄いと感じている。子どもたちの探究のプロセスをしっかりと捉えながら，題材の開発に努め，２つの柱という考えに固執せず，新しいカリキュラムを考えていく必要があると考える。

（奥村栄司郎）

参　考　文　献

福井大学教育地域科学部附属中学校『研究紀要』第35号別冊，2007.
福井大学教育地域科学部附属中学校『研究紀要』第36号，2008.
環境省水質保全局企画課『循環型社会への挑戦（パンフレット／日本語版）』，2000.